



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0109384
(43) 공개일자 2008년12월17일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0057608

(22) 출원일자 2007년06월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

최희동

충남 서산시 음암면 탑곡리 3구 178번지

박재희

경북 구미시 구평동 부영7단지 부영아파트 708동 1504호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 18 항

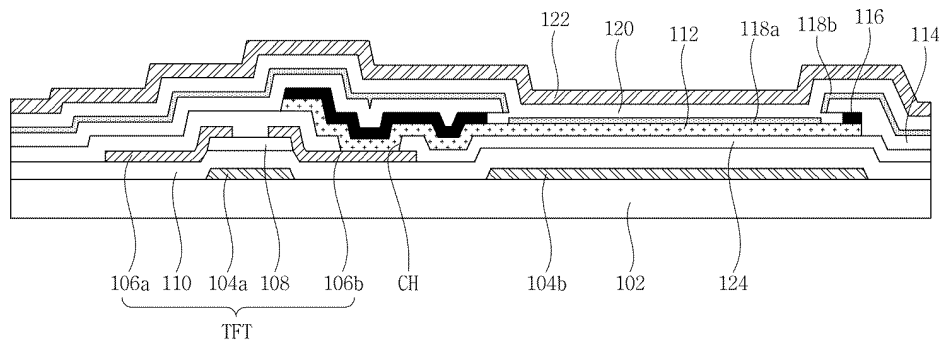
(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법이 개시된다. 유기 전계 발광 표시 장치는 기관; 기관 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터; 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 절연막; 콘택홀이 형성된 절연막 상에 형성되며, 콘택홀을 통해 드레인 전극과 접속된 투명 전극; 콘택홀이 형성된 절연막 및 투명 전극 상에 형성되며, 투명 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막; 투명 전극 및 화소 정의막 사이에 형성되며, 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성된 희생 패턴; 및 게이트 절연막 및 콘택홀이 형성된 절연막 중에서 적어도 어느 하나 이상을 사이에 두고 투명 전극과 중첩된 반사 패턴을 포함한다.

대표도

100



(72) 발명자

박경민

경북 구미시 진평동 진평기획지구 47B 7L 사랑방 A
203호

이승규

경기 광명시 소하1동 30-30번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터;

상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 절연막;

상기 콘택홀이 형성된 절연막 상에 형성되며, 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 투명 전극;

상기 콘택홀이 형성된 절연막 및 상기 투명 전극 상에 형성되며, 상기 투명 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막;

상기 투명 전극 및 상기 화소 정의막 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성된 희생 패턴; 및

상기 게이트 절연막 및 상기 콘택홀이 형성된 절연막 중에서 적어도 어느 하나 이상을 사이에 두고 상기 투명 전극과 중첩된 반사 패턴

을 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투명 전극 상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층을 사이에 두고 상기 제1 전극과 대향하는 제2 전극

을 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 희생 패턴에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 패턴닝된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 콘택홀이 형성된 절연막은 상기 박막 트랜지스터의 게이트 절연막 또는 층간 절연막인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 희생 패턴의 두께는 10Å 내지 100Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 반사 패턴은 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일 평면 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 반사 패턴은 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극과 동일 평면 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 반사 패턴의 두께는 500Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터 및 반사 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 투명 전극 및 희생층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 기판 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 노출된 희생층을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 희생 패턴을 형성함과 아울러, 상기 투명 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및

상기 노출된 투명 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패터닝된 제1 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 전극 상에 유기 발광층 및 제2 전극을 순차적으로 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 전극은 캐소드이고, 상기 제2 전극은 애노드인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 반사 패턴은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극, 및 상기 반사 패턴은 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 반사 패턴의 두께는 500Å 내지 3000Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 희생 패턴은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 희생 패턴의 두께는 10Å 내지 100Å인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 투명 전극의 일부를 노출시키는 단계는 습식 식각 방법을 이용하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 평판 표시 장치에 관한 것으로, 구체적으로 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <13> 최근, 평판 표시 장치(Flat Panel Display: FPD)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display: FED), 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device) 등과 같은 여러 가지의 평판 표시 장치가 실용화되고 있다.
- <14> 특히, 유기 전계 발광 표시 장치는 고속 응답 속도를 가지며, 소비 전력이 낮고 자체 발광하는 특성을 가진다. 또한, 유기 전계 발광 표시 장치는 시야각에 문제가 없기 때문에, 그 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 그리고, 유기 전계 발광 표시 장치는 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 이용하여 간단하게 제조될 수 있으므로, 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.
- <15> 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 형성된 유기 발광층, 상기 유기 발광층을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 및 제2 전극을 포함한다.
- <16> 전술한 구성을 갖는 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는, 개략적으로, 기판 상에 제1 전극을 형성한 후, 상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성한 다음, 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 일련의 공정을 통해 제조될 수 있다.
- <17> 그런데, 상기 제1 전극은, 일반적으로, 사진 식각 공정을 통해 형성되며, 이때, 제1 전극이 공기 및/또는 수분 등에 노출되어 제1 전극의 표면 상에 산화막이 형성될 수 있다.
- <18> 이와 같이, 제1 전극의 표면 상에 산화막이 형성되면, 유기 전계 발광 표시 장치의 구동 전압이 높아질 수 있으

며, 나아가 제1 전극이 제 역할을 수행하지 못할 수 있다라는 문제점이 있다.

<19> 그리고, 상술한 문제점은 유기 전계 발광 표시 장치의 표시 품질, 예를 들어, 휘도 저하의 원인으로 작용할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<20> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 구동 전압을 감소시킬 수 있으며, 아울러 표시 품질을 향상시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공하고자 하는 것이다.

<21> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

<22> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 기관; 상기 기관 상에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터; 상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 절연막; 상기 콘택홀이 형성된 절연막 상에 형성되며, 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 투명 전극; 상기 콘택홀이 형성된 절연막 및 상기 투명 전극 상에 형성되며, 상기 투명 전극의 일부를 노출시킴으로써 발광 영역을 정의하는 화소 정의막; 상기 투명 전극 및 상기 화소 정의막 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조가 형성된 희생 패턴; 및 상기 게이트 절연막 및 상기 콘택홀이 형성된 절연막 중에서 적어도 어느 하나 이상을 사이에 두고 상기 투명 전극과 중첩된 반사 패턴을 포함한다.

<23> 한편, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법은 기관을 제공하는 단계; 상기 기관 상에 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브 패턴 및 게이트 절연막을 구비하는 박막 트랜지스터 및 반사 패턴을 형성하는 단계; 상기 기관 상에 상기 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성된 중간 절연막을 형성하는 단계; 상기 중간 절연막 상에 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속된 투명 전극 및 희생층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 기관 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층의 일부를 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계; 상기 노출된 희생층을 일부 제거하여 상기 화소 정의막의 하부에 위치하며 언더컷(undercut) 구조를 갖는 희생 패턴을 형성함과 아울러, 상기 투명 전극의 일부를 노출시키는 단계; 및 상기 노출된 투명 전극 상에 상기 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패턴닝된 제1 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<24> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

<25> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 대하여 상세히 설명한다.

<26> 본 발명의 일 실시예에서는 유기 전계 발광 표시 장치로서 전면 발광형(top emission type) 유기 전계 발광 표시 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 배면 발광형(bottom emission type) 유기 전계 발광 표시 장치 뿐만 아니라 양면 발광형 유기 전계 발광 표시 장치에도 적용 가능하다.

<27> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)가 역스태거드(inverted staggered) 구조로 형성된 경우를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 박막 트랜지스터가 스태거드(staggered), 코플라나(coplanar) 및 역코플라나(inverted staggered) 구조 중에서 선택된 어느 하나의 구조로 형성된 경우에도 적용 가능하다.

<28> 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에서는 제1 전극이 캐소드(cathode)이고, 제2 전극이 애노드(anode)인 경우, 즉, 역(inverted) 구조로 형성된 유기 전계 발광 표시 장치를 예로 들어 설명한다. 그러나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 제1 전극이 애노드이고, 제2 전극이 캐소드인 경우, 즉, 정상(normal) 구조로 형성된 유기 전계 발광 표시 장치에도 적용 가능하다.

<29> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

- <30> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 기관(102), 기관(102) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT) 및 반사 패턴(104b), 투명 전극(112), 화소 정의막(114) 및 회생 패턴(116)을 포함한다. 여기서, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(104a), 소스 전극(106a), 드레인 전극(106b) 및 액티브 패턴(108) 및 게이트 절연막(110)을 포함할 수 있다. 또한, 도시하지는 않았지만, 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브 패턴(108) 및 소스 전극(106a), 또는 액티브 패턴(108) 및 드레인 전극(106b) 사이에 위치하는 오믹 접촉 패턴을 더 포함할 수 있다.
- <31> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 기관(102) 상에 형성된 제1 전극(118a), 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122)을 더 포함하는 유기발광다이오드를 더 포함할 수 있다.
- <32> 이하에서는 각 구성요소를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- <33> 기관이 제공된다. 상기 기관(102)은 투명한 유리, 플라스틱 또는 금속을 포함할 수 있다.
- <34> 게이트 전극(104a)은 데이터선(미도시)으로부터 제공되는 데이터 전압을 사용하여 박막 트랜지스터(TFT)를 턴 온(turn on)/턴 오프(turn off)시킬 수 있다.
- <35> 상기 게이트 전극(104a)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금 등의 재료로 적어도 1층 이상의 적층 구조로 형성될 수 있다.
- <36> 소스 전극(106a)은 게이트 전극(104a)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(108)과 접촉되도록 형성될 수 있다.
- <37> 드레인 전극(106b)은 게이트 전극(104a)과 중첩되도록 형성됨과 아울러 액티브 패턴(108)과 접촉되도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 드레인 전극(106b)은 게이트 전극(104a) 상에서 소스 전극(106a)과 소정 간격 이격되도록 형성될 수 있다.
- <38> 상기 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금 등의 재료로 적어도 1층 이상의 적층 구조로 형성될 수 있다. 이때, 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 동일 재료로 동일 평면 상에 형성될 수 있다.
- <39> 액티브 패턴(108)은 박막 트랜지스터(TFT)의 채널을 형성할 수 있다. 상기 액티브 패턴(108)은 비정질실리콘(amorphous silicon: a-Si) 또는 폴리실리콘(poly silicon: p-Si) 재료로 형성될 수 있다.
- <40> 게이트 절연막(110)은 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x) 재료로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <41> 여기서, 박막 트랜지스터(TFT)는 역스태거드 구조를 가지도록 형성된다. 즉, 게이트 전극(104a)은 액티브 패턴(108) 하부에, 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)은 액티브 패턴(108) 상부에 형성된다. 아울러 게이트 절연막(110)은 게이트 전극(104a)을 덮도록 형성되어 게이트 전극(104a), 및 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)을 절연시킨다.
- <42> 박막 트랜지스터(TFT) 상에는 층간 절연막(124)이 위치한다. 층간 절연막(124)은 드레인 전극(106b)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH)을 포함한다.
- <43> 투명 전극(112)은 층간 절연막(124) 상에 형성되며, 콘택홀(CH)을 통해 상기 드레인 전극(106b)과 접촉되도록 형성될 수 있으나, 이는 박막 트랜지스터(TFT)의 구조에 따라 달라질 수 있으므로, 상기한 바에 국한되지 않는다. 즉, 박막 트랜지스터(TFT)가 역스태거드 구조가 아닌 경우에는 드레인 전극의 일부를 노출시키는 콘택홀은 게이트 절연막에 형성될 수 있으며, 이 경우에 투명 전극은 게이트 절연막 상에 형성되어, 상기 콘택홀을 통해 드레인 전극과 접속될 수 있다. 한편, 여기서, 상기 층간 절연막(124)은 박막 트랜지스터(TFT)의 보호, 및 소자간 및/또는 신호선간 절연을 위해 산화실리콘 또는 질화실리콘 재료로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <44> 투명 전극(112)은 반사 패턴(104b)에 의해 반사된 광이 전면으로 투과할 수 있도록 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 등과 같이 투명 도전 물질로 형성될 수 있다.
- <45> 화소 정의막(114)은 층간 절연막(124) 및 투명 전극(112) 상에 형성되며, 상기 투명 전극(112)의 일부를 노출시킬 수 있다. 이때, 상기 화소 정의막(114)으로 인해 노출된 제1 전극(118a)에 대응하는 영역은 발광 영역으로

정의될 수 있다.

- <46> 상기 화소 정의막(114)은 산화실리콘 또는 질화실리콘 재질로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <47> 희생 패턴(116)은 투명 전극(112) 및 화소 정의막(114) 사이에 형성되며, 상기 발광 영역의 가장자리를 따라 언더컷(undercut) 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 즉, 희생 패턴(116)은 투명 전극(112) 상에 형성되며, 투명 전극(112)의 가장자리를 따라 화소 정의막(114) 내측으로 형성될 수 있다.
- <48> 상기 희생 패턴(116)의 재질은 투명 전극(112)과의 식각 선택비 특성을 고려하여 선택될 수 있다. 예를 들어, 상기 희생 패턴(116)의 재질은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 은(Ag), 또는 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <49> 상기 희생 패턴(116)의 두께는 10Å 내지 100Å일 수 있으나, 이에 국한되지 않는다. 이때, 희생 패턴(116)의 두께를 10Å 이상이 되도록 하는 이유는 희생 패턴(116)을 형성하기 위한 최소한의 두께를 확보하기 위함이다. 또한, 희생 패턴(116)의 두께를 100Å 이하가 되도록 하는 이유는 상기 희생 패턴(116)이 형성된 영역 근처, 즉, 발광 영역의 가장자리에서 상기 희생 패턴(116) 두께에 의한 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122)의 스텝 커버리지(step coverage) 특성 저하를 방지하기 위함이다.
- <50> 반사 패턴(104b)은 투명 전극(112)과 중첩되도록 형성될 수 있다. 이때, 반사 패턴(104b)이 게이트 전극(104a)과 동일 재질로 동일 평면 상에 형성될 수 있으므로, 상기 반사 패턴(104b) 및 상기 투명 전극(112) 사이에는 게이트 절연막(110) 및 층간 절연막(124)이 위치할 수 있다.
- <51> 상기 반사 패턴(104b)은 유기 발광층(120)으로부터 출사된 광 중에서 제1 전극(118a) 및 투명 전극(112)을 투과하여 후면으로 출사된 광을 전면으로 반사시킬 수 있다.
- <52> 상기 반사 패턴(104b)은 도전성을 가지며 반사 특성이 좋은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 팔라듐(Pd), 또는 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <53> 상기 반사 패턴(104b)의 두께는 500Å 내지 3000Å일 수 있다. 상기 반사 패턴(104b)의 두께가 500Å 미만이면, 유기 발광층(120)으로부터 후면으로 출사되는 광이 반사 패턴(104b)을 투과할 수 있으므로, 상기 반사 패턴(104b)의 두께를 500Å 이상이 되도록 함으로써, 상기 광의 반사 효율 저하를 방지할 수 있다. 또한, 상기 반사 패턴(104b)의 두께가 3000Å 초과하면, 반사 패턴(104b)의 제조 시간이 상당히 길어지게 되므로, 상기 반사 패턴(104b)의 두께를 3000Å 이하가 되도록 함으로써 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조 시간을 길어지지 않도록 할 수 있다.
- <54> 제1 전극(118a)은 투명 전극(112) 상에 형성되어 투명 전극(112)과 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 제1 전극(118a)은 희생 패턴(116)에 형성된 언더컷 구조에 의해, 상기 발광 영역의 가장자리에서 기판(102) 상에 잔류하는 제1 전극막(118b)으로부터 단선되도록 형성될 수 있다. 즉, 제1 전극(118a)은 희생 패턴(116)에 형성된 언더컷 구조에 의해 각 서브픽셀별로 서로 이격되도록 패터닝될 수 있다. 이와 같이, 제1 전극(118a)이 패터닝되는 이유에 대해서는 후술되는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조방법에서 상세하게 설명하기로 한다.
- <55> 상기 제1 전극(118a)이 희생 패턴(116)의 언더컷 구조에 의해 패터닝되기 위해, 상기 제1 전극(118a)의 두께는 희생 패턴(116)의 두께보다 작아야 한다. 이로 인해, 유기 발광층(120)으로부터 후면으로 출사되는 광의 일부 또는 전부가 제1 전극(118a)에서 전면으로 반사되지 않고 제1 전극(118a)을 투과할 수 있다. 이때, 제1 전극(118a)을 투과한 광은 투명 전극(112)을 지나면서 반사 패턴(104b)에 의해 전면으로 반사될 수 있다. 한편, 여기서, 상기 제1 전극(118a)의 두께는 희생 패턴(116)의 두께에 대해 종속적인 관계에 있으므로, 특별히 한정되지 않는다.
- <56> 상기 제1 전극(118a)은 캐소드일 수 있다. 따라서, 제1 전극(118a)은 투명 전극(112)으로부터 전압을 제공받아 유기 발광층(120)에 전자를 제공할 수 있다. 이때, 상기 제1 전극(118a)은 저항 및 일함수(work function)이 낮은 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 또는 이들의 합금 등의 재질로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <57> 유기 발광층(120)은 제1 전극(118a) 상에 유기물, 예를 들어, 유기 형광 물질로 형성되어 있으며, 제1 전극(118a)으로부터 전자를 제공받을 수 있다. 여기서, 상기 유기 발광층(120) 및 제1 전극(118a) 사이에 전자주입

층 및 전자수송층이 추가적으로 형성될 수 있다.

- <58> 제2 전극(122)은 유기 발광층(120)을 사이에 두고 제1 전극(118a)과 대향하도록 형성될 수 있다.
- <59> 상기 제2 전극(122)은 애노드일 수 있다. 따라서, 제2 전극(122)은 유기 발광층(120)에 정공을 제공할 수 있다. 제2 전극(122)은 일함수가 높은 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐세륨산화물(Indium Cerium Oxide: ICO) 및 주석산화물(Zinc Oxide: ZO) 등과 같은 투명 도전 물질로 형성될 수 있으나, 이에 국한되지 않는다.
- <60> 상기 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122) 사이에 정공수송층 및 전자주입층이 추가적으로 형성될 수 있다.
- <61> 따라서, 유기 발광층(120)은 상기 제1 및 제2 전극(118a, 122) 각각으로부터 전자 및 정공 각각을 공급받아 여 기자를 생성하여 광을 전면으로 출사할 수 있으며, 본 발명의 일실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 상기 광을 이용하여 화상을 표시할 수 있다.
- <62> 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광층(120)에서 발생된 광은 직접 제2 전극(122) 방향으로 출사되 거나, 제1 전극(118a)에 의해 반사된 다음, 제2 전극(122) 방향으로 출사될 수 있다. 그리고, 상기 유기 발광층 (120)에서 발생된 광 중에서 제1 전극(118a)을 투과한 광은 투명 전극(112)을 지나면서 반사 패턴(104b)에 의해 제2 전극(122) 방향으로 반사될 수 있다.
- <63> 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 유기 발광층(120)으로부터 출사된 광을 효과적으로 기관(102) 전면으로 방출시킴으로써, 뛰어난 발광 효율을 갖는다.
- <64> 본 발명의 일 실시예에서는 반사 패턴(104b)을 게이트 전극(104a)과 동일한 물질을 포함하도록 게이트 전극 (104a)과 동일한 평면 상에 형성하였지만, 이에 국한되지 않는다. 즉, 반사 패턴(104b)은 소스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)과 동일 재질로 동일 평면 상에 형성됨으로써 층간 절연막(124)을 사이에 두고 투명 전극 (112)과 중첩되도록 형성될 수 있다. 그리고, 상기한 반사 패턴(104b)의 형성 위치, 이로 인한 반사 패턴(104b) 및 투명 전극(112) 사이의 절연막 구성은 박막 트랜지스터(TFT)의 구조에 따라 적절히 변경될 수 있다.
- <65> 한편, 도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설 명하기 위한 공정별 단면도이다.
- <66> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위해, 먼저, 도 2a 내지 도 2c에 도시 된 바와 같이, 기관(102) 상에 게이트 전극(104a), 소스 전극(106a), 드레인 전극(106b), 액티브 패턴(108) 및 게이트 절연막(110)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT) 및 반사 패턴(104b)을 형성한다.
- <67> 구체적으로, 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 기관(102)을 제공한 후, 상기 기관(102)의 전면에 적어도 1층 이 상의 게이트 금속막을 형성한 다음, 상기 게이트 금속막을 사진 식각함으로써 적어도 1층 이상으로 적층된 게이 트 전극(104a) 및 반사 패턴(104b)을 동시에 형성한다. 한편, 여기서, 반사 패턴(104b)을 게이트 전극(104a)과 동시에 형성하지 않고, 후술되는 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하기 위한 공정 시에 형성하여도 무방하다.
- <68> 이어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 기관(102)의 전면에 게이트 절연막(110) 및 액티브막을 순차적으로 형성 한 후, 상기 액티브막을 사진 식각함으로써 액티브 패턴(108)을 형성한다. 한편, 상기 액티브 패턴(108)은 비정 질실리콘 또는 폴리실리콘 재질로 형성될 수 있으며, 폴리실리콘 재질의 액티브 패턴(108)은 비정질실리콘 재질 의 액티브막을 형성한 다음, 결정화 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 여기서, 상기 결정화 방법으로 자기장 결 정화(Alternating Magnetic Field Crystallization: AMFC) 방법, 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing: ELA) 방법, 순차적 측면 고상화(Sequential Lateral Solidification: SLS) 방법, 금속 유도 결정화 (Metal Induced Crystallization: MIC) 방법 및 금속 유도 측면 결정화(Metal Induced Lateral Crystallization: MILC) 방법 중에서 어느 하나를 적절히 선택할 수 있다.
- <69> 이어, 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 기관(102)의 전면에 적어도 1층 이상의 소스/드레인 금속막을 형성한 후, 상기 소스/드레인 금속막을 사진 식각함으로써 적어도 1층 이상으로 적층된 소스 전극(106a) 및 드레인 전 극(106b)을 형성한다. 이로써, 게이트 전극(104a), 소스 전극(106a), 드레인 전극(106b), 액티브 패턴(108) 및 게이트 절연막(110)을 구비하는 박막 트랜지스터(TFT) 및 반사 패턴(104b)이 형성될 수 있다.
- <70> 다음으로, 도 2d에 도시된 바와 같이, 기관(102) 상에 드레인 전극(106b)의 일부를 노출시키는 콘택홀(CH)이 형 성된 층간 절연막(124)을 형성한다. 이때, 상기 콘택홀(CH)의 형성을 위해 사진 식각 공정이 이용될 수 있다.
- <71> 다음으로, 도 2e에 도시된 바와 같이, 층간 절연막(124) 상에 콘택홀(CH)을 통해 드레인 전극(106b)과 접속된

투명 전극(112) 및 희생층(116a)을 순차적으로 형성한다. 이때, 상기 투명 전극(112) 및 희생층(116a)의 형성을 위해 사진 식각 공정이 이용될 수 있으며, 이 경우 투명 전극(112) 및 희생층(116a)은 동일한 패턴 형상으로 형성될 수 있다.

<72> 다음으로, 도 2f에 도시된 바와 같이, 기판(102) 상에 발광 영역을 정의하기 위해 상기 희생층(116a)의 일부를 노출시키는 화소 정의막(114)을 형성한다. 이때, 상기 화소 정의막(114)의 형성을 위해 사진 식각 공정이 이용될 수 있으며, 노출된 희생층(116a)의 일부 영역은 발광 영역에 대응될 수 있다.

<73> 다음으로, 도 2g에 도시된 바와 같이, 노출된 희생층을 일부 제거하여 화소 정의막(114)의 하부에 위치하며 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴(116)을 형성함과 아울러 투명 전극(112)의 일부를 노출시킨다.

<74> 구체적으로, 투명 전극(112)의 일부가 노출되도록 상기 화소 정의막(114)을 마스크로 하여 노출된 희생층을 습식 식각한다. 이 경우에, 상기 습식 식각의 등방성(isotropic) 특성에 기인하여 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴(116)이 형성될 수 있다. 이때, 상기 마스크로 화소 정의막(114)을 사용할 수 있는 이유는, 습식 식각에 대한 화소 정의막(114) 및 희생층의 식각 선택비가 크기 때문에 가능하다. 만약, 습식 식각에 대한 화소 정의막(114) 및 희생층의 식각 선택비가 작은 경우에는, 상기 마스크로 상기 화소 정의막(114)의 사진 식각 공정 시 이용되는 포토레지스트 패턴이 사용될 수 있으며, 이 경우에는 상기 포토레지스트 패턴은 희생 패턴(116)을 형성한 후에 제거될 수 있다. 한편, 여기서, 상기 습식 식각 방법 대신에 건식 식각 방법을 사용할 수 있다.

<75> 다음으로, 도 2h에 도시된 바와 같이, 노출된 투명 전극(112) 상에 언더컷 구조를 이용하여 각 서브픽셀별로 패턴닝된 제1 전극(118a)을 형성한 후, 상기 제1 전극(118a) 상에 유기 발광층(120) 및 제2 전극(122)을 순차적으로 형성한다.

<76> 구체적으로, 증착기(evaporator) 내에 상기 기판(102)을 장입한 후, 제1 전극막을 증착한다. 이때, 상기 희생 패턴(116)이 언더컷 구조를 가지므로, 제1 전극막의 증착과 동시에 제1 전극막이 자동적으로 패턴닝되어 제1 전극(118a)이 형성될 수 있다. 이 때문에, 상기 제1 전극(118a)을 형성하기 위한 별도의 마스크 공정이 필요없게 된다. 한편, 상기 제1 전극막 중에서 제1 전극(118a)을 제외한 제1 전극막(118b)은 기판(102) 상에 그대로 잔류하게 된다.

<77> 이어, 제1 전극(118a)이 형성된 직후, 상기 증착기 내에서 저분자 증착법 또는 열전사법 등을 사용하여 노출된 제1 전극(118a) 상에 유기 발광층(120)을 형성한다.

<78> 상기와 같이, 제1 전극(118a) 및 유기 발광층(120)이 동일한 증착기 내에서 연속적으로 형성되므로, 상기 제1 전극(118a)이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다.

<79> 이어, 상기 기판(102)의 전면에 제2 전극(122)을 형성함으로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 완성할 수 있다.

<80> 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 제조방법에서는 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴(116)을 이용하여 제1 전극(118a)을 패턴닝할 수 있으므로, 제1 전극(118a) 형성을 위한 별도의 마스크 공정이 필요치 않다라는 장점이 있다. 또한, 제1 전극(118a) 하부에 반사 패턴(104b)을 형성하여 뛰어난 발광 효율을 갖는 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 제조할 수 있다.

<81> 그리고, 제1 전극(118a) 및 유기 발광층(120)을 동일한 증착기 내에서 연속적으로 형성할 수 있으므로, 제1 전극(118a)이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 저전압 구동이 가능한 유기 전계 발광 표시 장치(100)를 제조할 수 있다.

<82> 이상 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

<83> 따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

<84> 본 발명에 따르면, 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴을 이용하여 별도의 마스크 공정없이 제1 전극을 형성할 수 있

다.

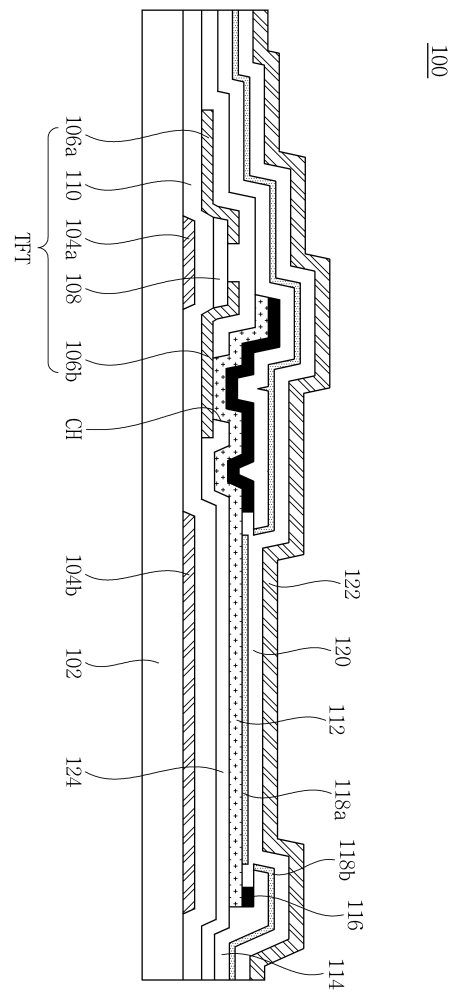
- <85> 또한, 본 발명에 따르면, 동일한 증착기 내에서 제1 전극 및 유기 발광층을 연속적으로 형성할 수 있으므로, 제 1 전극이 공기 및/또는 수분에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 저전압 구동이 가능한 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- <86> 그리고, 본 발명에 따르면, 언더컷 구조를 갖는 희생 패턴이 얇은 두께로 형성될 수 있으므로, 유기 발광층 및 그 상부에 형성되는 제2 전극의 스텝 커버리지 특성 저하를 방지할 수 있다.
- <87> 그리고, 본 발명에 따르면, 반사 전극을 통해 발광 효율을 향상시킬 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

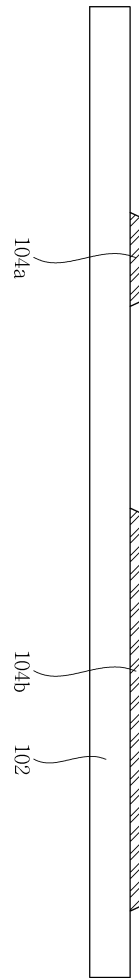
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- <2> 도 2a 내지 도 2h는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조방법을 개략적으로 설명하기 위한 공정별 단면도이다.
- <3> {도면의 주요부분에 대한 부호의 설명}
- | | |
|-------------------------|--------------|
| <4> 100: 유기 전계 발광 표시 장치 | 102: 기판 |
| <5> TFT: 박막 트랜지스터 | 104a: 게이트 전극 |
| <6> 104b: 반사 패턴 | 106a: 소스 전극 |
| <7> 106b: 드레인 전극 | 108: 액티브 패턴 |
| <8> 110: 게이트 절연막 | 112: 투명 전극 |
| <9> 114: 화소 정의막 | 116: 희생 패턴 |
| <10> 118a: 제1 전극 | 120: 유기 발광층 |
| <11> 122: 제2 전극 | 124: 층간 절연막 |

도면

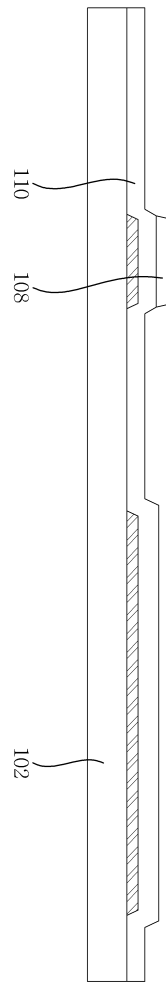
도면1



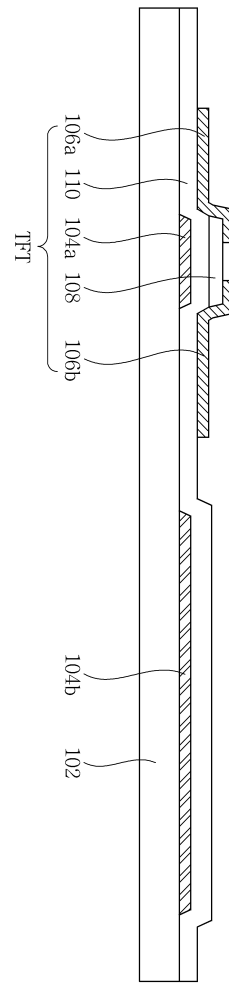
도면2a



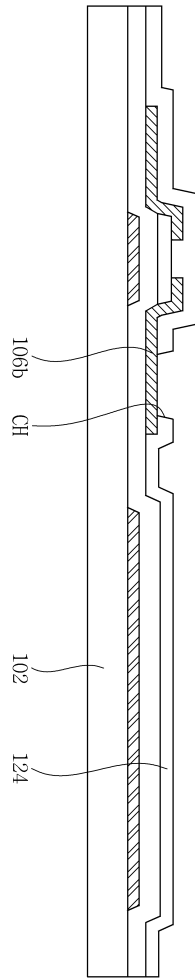
도면2b



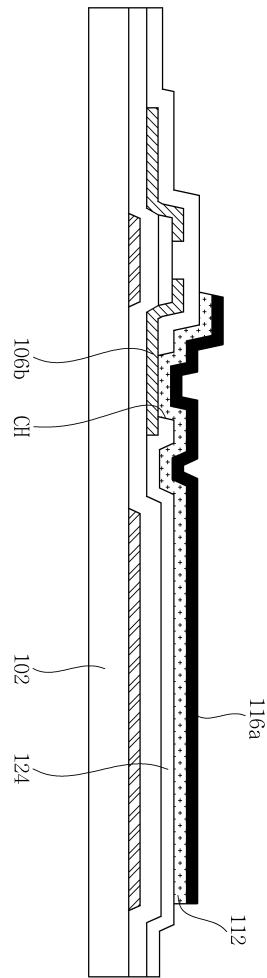
도면2c



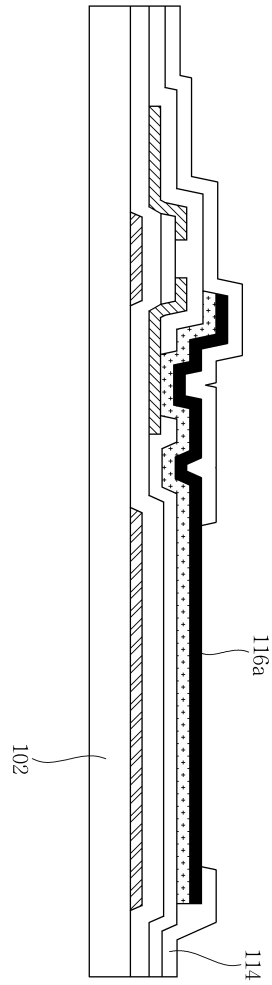
도면2d



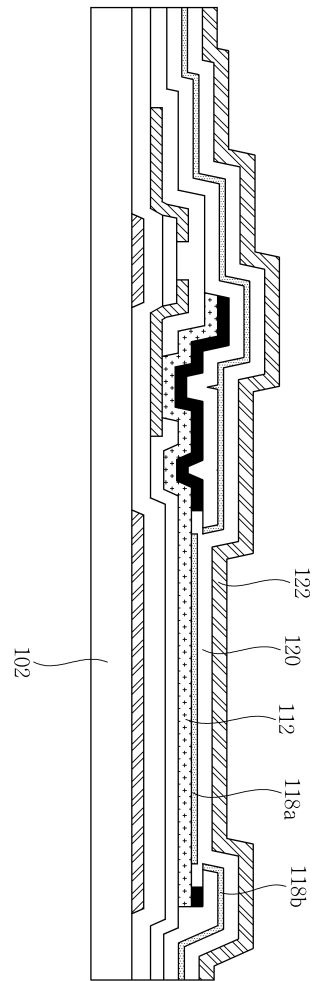
도면2e



도면2f



도면2h



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080109384A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	KR1020070057608	申请日	2007-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI HEE DONG 최희동 PARK JAE HEE 박재희 PARK KYUNG MIN 박경민 LEE SEUNG KYU 이승규		
发明人	최희동 박재희 박경민 이승규		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/124 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示器及其制造方法。有机电致发光显示装置包括基板;薄膜晶体管包括栅电极, 源电极, 漏电极, 在基板上形成的有源图案和栅极绝缘层;漏电极通过接触孔形成在绝缘层上: 绝缘层, 其中形成接触孔, 形成暴露部分漏电极的接触孔;形成在连接的透明电极上的反射图案: 绝缘层和形成有接触孔的透明电极和透明电极形成在像素限定层之间: 透明电极, 其通过暴露部分来限定发光区域透明电极和像素限定层中的至少任何一个或多个放置在其中牺牲图案的绝缘层之间的间隔中的至少任何一个, 其中底切结构沿着发光区域的边缘模制到栅极绝缘层和形成接触孔并与透明电极重叠。第一电极, 第二电极, 反射图案, 像素限定层, 牺牲图案, 底切。

